

Н. В. Щукина, Н. А. Черемискина, В. В. Лавров,
Уральский федеральный университет, Екатеринбург, Россия

ПРИМЕНЕНИЕ РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ МОДЕРНИЗАЦИИ МЕТОДИЧЕСКОЙ ПЕЧИ ТПЦ №1 ОАО «ЧТПЗ»

The paper considers the heat work of the heating furnace located at the Chelyabinsk Pipe Rolling Plant. The resulted heat balance of the existing heating furnace, as a result of the analysis, revealed shortcomings in the work of the furnace. Measures have been proposed to eliminate the identified shortcomings.

В настоящее время в трубопрокатном цехе № 1 ОАО «ЧТПЗ» работает методическая печь для нагрева трубных заготовок под прошивку. Методическая печь представляет собой конструкцию с монолитным наклонным подом и двухрядным расположением слитков. Печь непрерывного действия с противоточным движением нагреваемых заготовок и продуктов сгорания в рабочем пространстве имеет три отапливаемые зоны. При эксплуатации данной печи выявлены следующие проблемы: высокий удельный расход топлива, высокие температуры наружных поверхностей стен и свода, низкая скорость нагрева заготовки, большой объем подсосов воздуха в рабочее пространство печи. Кроме того, конструкция газогорелочных устройств не предусматривает возможности регулирования подачи газа в большом диапазоне нагрузок, а тепловая энергия отходящих газов практически не используется.

Проведенные с целью определения динамики нагрева заготовок ОАО «Уралэнергочермет» балансовые испытания на методической печи выявили, что печь работает с низким КПД, обусловленным перебоями в работе стана и состоянием футеровки печи. Тепловой баланс существующей конструкции печи, рассчитанный по теплотехническим параметрам ее работы во время нагрева контрольной заготовки, представлен в таблице.

Отмеченные выше недостатки в работе печи вынуждают провести реконструкцию отдельных ее систем и узлов, которые позволят:

- снизить удельный расход топлива;

- улучшить качество нагрева заготовки, обеспечить равномерность ее нагрева по сечению;
- снизить потери вследствие окалинообразования;
- автоматизировать систему управления нагревом;
- усовершенствовать систему транспортировки металла в печи;
- снизить температуру наружных поверхностей стен, свода и др.

Таблица

Тепловой баланс существующей методической печи

№	Приход тепла	кВт	%	№	Расход тепла	кВт	%
1	Химическое тепло топлива	17 513	95,58	1	Тепло на нагрев металла	4 679	25,54
2	Физическое тепло воздуха	287	1,56	2	Тепло уходящих продуктов сгорания	9 218	50,31
3	Тепло окисления металла	523	2,86	3	Потери тепла излучением через открытые окна	1 028	5,60
	Итого приход	18 324	100	4	Потери тепла кладкой	2 867	15,65
				5	Потери тепла с окалиной	163	0,89
				6	Неучтённые потери	386	2,01
					Итого расход	18 324	100

Для достижения указанных задач предложено установить на месте существующей методической печи проходную толкательную печь с транспортировкой металла на подвижных тележках (рис. 1).

Проект новой печи предусматривает применение на боковых стенах и своде печи панелей, футерованных волокнистыми огнеупорами с температурой применения 1425 °С, а также систему отопления, организованную на базе газокислородных горелок.

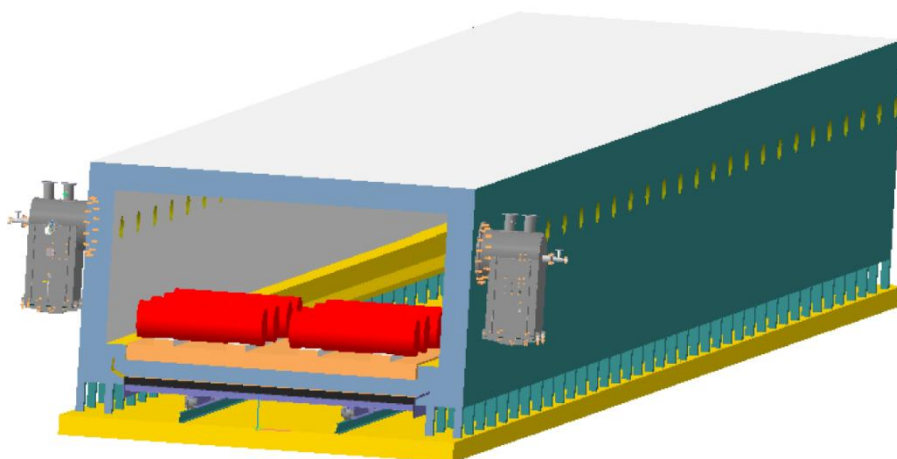


Рис. 1. 3D-модель нагревательной печи

При эксплуатации печи основной и самой важной проблемой является потеря тепловой энергии. Поэтому потенциал энергосбережения в данном случае может быть очень велик, а использование этого потенциала сократит издержки предприятия. Для повышения тепловых показателей работы печи было решено использовать регенеративные горелочные устройства. Схема работы регенеративной горелки представлена на рис. 2.

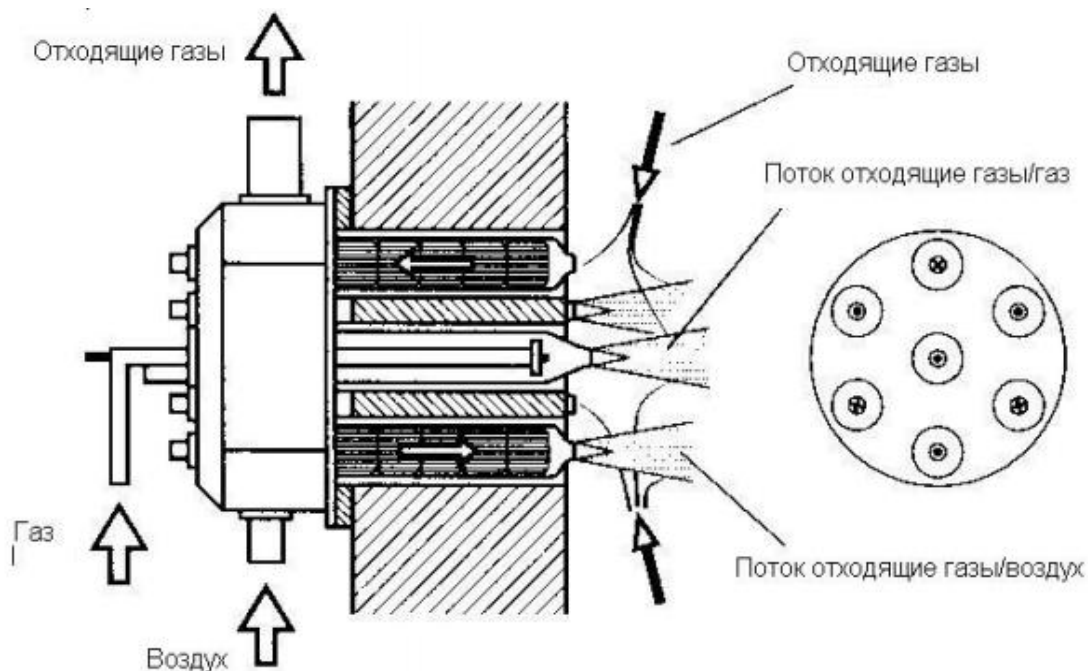


Рис. 2. Схема регенеративной горелки

Особенностью регенеративной горелки является очень высокий подогрев воздуха на горение, благодаря чему достигается высокий КИТ – до 90 %. Кроме

того, дополнительный подогрев воздуха для горения обеспечит снижение уровня NO_x в отходящих газах. При температуре отходящих из печи газов около 1000 °С величина NO_x составит порядка 25 *ppm*, т. е. лишь десятую часть законодательно разрешенного значения.

Таким образом, комплексный эффект от реализации предложенных мероприятий будет заключаться в сокращении потребления топливно-энергетических ресурсов при нагреве трубной заготовки.

ЛИТЕРАТУРА

1. Китаев, Б. И. Теплотехнические расчеты металлургических печей / Б. И. Китаев, Б. Ф. Зобнин, В. Ф. Ратников [и др.]; под общей ред. А. С. Телегина. – М : Металлургия, 1970. – 528 с.
2. Технический отчет по работе «Проведение балансовых испытаний методической печи ТПЦ № 1 для нагрева заготовок из стали 09Г2С. ОАО «Уралэнергочермет». – 2014. – 42 с.
3. Гордон Я. М. Теплотехнические расчеты металлургических печей : Учебник для студентов вузов / Я. М. Гордон, Б. Ф. Зобнин, М. Д. Казяев, Б. И. Китаев [и др.]. Изд. 3-е. – М. : Металлургия, 1993. – 368 с.
4. Гушин С. Н. Топливо и расчеты его горения : учебное пособие / С. Н. Гушин, Л. А. Зайнуллин, М. Д. Казяев, Б. П. Юрьев, Ю. Г. Ярошенко; под ред. Ю. Г. Ярошенко. – Екатеринбург : УГТУ-УПИ, 2007. – 105 с.